Lane Medical Library

DER EINFLUSS EINER ASEPTISCHEN SERÖSEN ENTZÜNDUNG AUF DIE KATGUTAUFLÖSUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

VON

MAX CALLAM

AUS BERLIN

Sonderabdruck aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Band 118.

Tag der Promotion: 1. August 1912.

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1912.

DER EINFLUSS EINER ASEPTISCHEN SERÖSEN ENTZÜNDUNG AUF DIE KATGUTAUFLÖSUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG

DER

MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

AN DER

FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

VON

MAX CALLAM

AUS BERLIN

Sonderabdruck aus der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie, Band 118.

Tag der Promotion: 1. August 1912.

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1912.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Berlin.

Referent: Prof. Dr. Bier.

MEINEN LIEBEN ELTERN.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/dereinflusseiner0000maxc

In seinem Buch „Hyperämie als Heilmittel“ spricht Bier[1]) davon, daß, abgesehen von der Eiterung, der durch heiße Luft bewirkten Hyperämie eine auflösende Wirkung auf feste Körper, wie z. B. Blut- und Fibringerinnsel oder fibröse Verdickungen an den Sehnen, zukomme, und beruft sich dabei auf die klinische Erfahrung. Außerdem zitiert er Buchner[2]), welcher meint, daß Körperzellen, besonders die Leukocyten, an das Blutserum proteolytische Fermente abgeben, die dann analog den Bakteriolysinen im Serum kreisen und diesem eine proteolytische Wirksamkeit verleihen.

Angeregt durch diese Äußerungen, erschien es interessant, zu untersuchen, ob wohl durch eine aseptische, nicht eitrige Entzündung die Auflösung eines Katgutfadens im tierischen Gewebe beschleunigt würde.

Diejenigen, welche genaue Studien über den Vorgang der Katgutauflösung und der Auflösung anderer organischer Fremdkörper gemacht haben, sind sich zwar nicht einig, ob das Serum, oder nur die fixen Körperzellen, oder die Wanderzellen, oder alles zusammen den wesentlichen Teil der Katgutauflösung bewirkt. Alle aber, die den Vorgang mikroskopisch untersuchten, fanden stets dabei eine sehr erhebliche Beteiligung der Leukocyten.

So nähte Güterbock[3]) Kaninchen und Ratten Katgutfäden durch die Achillessehne und fand dabei an mikroskopisch unter-

1) Bier, Hyperämie als Heilmittel. 3. Aufl. S. 175ff.

2) Buchner, Natürliche Schutzeinrichtungen des Organismus und deren Beeinflussung zum Zwecke der Abwehr von Infektionsprozessen. Münchn. med. Wochenschr. 1899, Nr. 39 u. 40.

3) Güterbock. Berl. klin. Wochenschr. 1875, Nr. 35.

suchten Schnitten beschränkte entzündliche Vorgänge mit Zellinfiltration.

Fleming[1]), der Hunden und Kaninchen Katgut unter die Rückenhaut brachte und nachher diese Stellen mikroskopisch an Schnitten untersuchte, sagt davon: „The results of these experiments show that a gradual softening takes place from without in, the catgut breaking down and bekoming infiltrated with cells, probably leucocytes."

Mayer[2]) nähte Kaninchen Katgut durch Sehnen und Leber. Er findet an mikroskopisch untersuchten Schnitten eine bindegewebige Hülle um den Faden und entzündliche Infiltration. Oft ist es nicht klar zu entscheiden, ob es Eiterkörperchen oder junge Bindegewebszellen sind, hin und wieder deutlich Pus bonum et laudabile.

Rosenberger[3]) brachte Hunden lebende und tote Muskelstücke vom Kaninchen in die Bauchhöhle und in die Brusthöhle und fand nach 3—4 Tagen das Stück von einer Kapsel eingeschlossen, die dicker wurde in den nächsten Tagen. Von ihr wandern Zellen in das eingeschlossene Stück und bringen dasselbe zum Zerfall. In einem späteren Stadium ist von einem Stück gar keine Rede mehr. Man hat die Verhältnisse eines kleinen Abszesses vor sich.

Hallwachs[4]) brachte Hunden Knäuel von Katgut in die Bauchhöhle. Er sagt: „Wird ein organischer Körper, von dem man jeden Reiz außer dem durch seine Substanz bedingten (physikalischen und chemischen Reiz) ausschließen kann, in lebendes Gewebe gebracht", so findet in die Lücken des Körpers Einströmung zellhaltiger Flüssigkeit statt. „Eiterung findet nicht statt. Der um- und durchdrungene Körper ist der Einwirkung der Gewebsflüssigkeit ausgesetzt und zerfällt." Er kommt zu der Ansicht, daß abgesehen vom Eiter die Gewebsflüssigkeit das Katgut auflöst, hauptsächlich auf Grund der Experimente von Lister, Bruns, Mayer und einiger anderer. Diese brachten Katgut in Kalkwasser, Blutwasser, Harn und Galle und fanden schließlich den Faden immer aufgelöst in diesen Flüssigkeiten, in denen aber gleichzeitig die verschiedensten bakteriellen Vorgänge sich abspielten. Diese Versuche haben also gar keine Beweiskraft und brauchen nicht genau zitiert zu werden. Auch Hallwachs findet als Tatsächliches zellreiche Flüssigkeit um und in dem Fremdkörper.

---

1) Fleming. Lancet 1876, May 27.

2) Mayer, Zur Resorption des Katgut. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1878, Bd. 9.

3) Rosenberger, Über das Einheilen unter antiseptischen Kautelen und das Schicksal frischer und toter Gewebsstücke in serösen Höhlen. Langenbecks Archiv 1880.

4) Hallwachs, Über Einheilung von organischem Material unter antiseptischen Kautelen. Arch. f. klin. Chir. 1879, Bd. 24.

Sehr sorgfältige mikroskopische Untersuchungen zu diesem Thema hat Lesser[1]) vorgenommen. Er brachte Kaninchen Katgut antiseptisch unter die Rückenhaut und nahm in verschiedenen Zeitabständen nach vollzogener Implantation an Schnitten mikroskopische Untersuchungen vor. In dem Präparat vom 11. und 18. Tage ist der Faden von einer Hülle von verdichtetem Bindegewebe mit sparsamen Wanderzellen und eingelagertem Blutpigment umgeben. Am 22. Tage erscheint die Zahl der eingewanderten Zellen beträchtlich. Dieselben umgeben in kontinuierlicher Schicht den Faden. Das Bindegewebe ist zu einem dreikantigen Längsschlitz auseinandergedrängt, ab und zu ist Blut in diesen Hohlräumen. Vom 36. Tage an beginnt die Einwanderung der Zellen von der Peripherie aus in das Innere des Katgutquerschnittes. Die Zellen schieben sich sozusagen in Keilen in das Katgutgewebe hinein, dasselbe allseitig durchsetzend und zerbröckelnd und zunächst in die vorgebildeten Spalten des zusammengedrehten Fadenmaterials eindringend. Nach außen von der Einwanderungszone zeigen sich neu gebildete Gefäßlumina. Verfasser machte noch eine sehr große Zahl von Versuchen an anderen Organen, auch beim Frosch und der Befund ist mikroskopisch immer entsprechend: Reichliche Rundzellen um und in dem Faden, auch Riesenzellen, Entwicklung von Bindegewebe um ihn, während der Faden dünner und zerklüfteter wird.

Marchand[2]) implantierte artfremde Lungenstücke und Schwamm- und Holunderstücke und untersuchte besonders die Art der um den Körper auftretenden Zellen an Hand genauer Färbungen. Er fand stets Leuko- und Lymphocyten und außerdem Spindel- und Riesenzellen. Am auffälligsten war ihm das fast vollständige Fehlen der Riesenzellen bei den implantierten Lungenstücken, verglichen mit dem reichlichen Riesenzellenbefund bei den Schwamm- und Holunderstücken, die ja nicht aufgelöst werden. Das heißt also, die Riesenzellen treten bei den biologischen Vorgängen um den der Auflösung verfallenden Fremdkörper ganz zurück.

R. Minervini[3]) nähte Katgut verschiedener Zubereitung Hunden in die Bauchwand. Mikroskopisch fand er stets sehr reichlich Leukocyten um den Faden. Er sagt, Katgut erzeuge eine regere Leukocytose als Sublimat und Chromsäure. Kuhn und Rößler[4]) untersuchten die Auflösungsvorgänge einer sehr großen Zahl von

---

1) Lesser, Das Verhalten des Katgut im Organismus und über Heteroplastik. Virchows Archiv 1884, Bd. 95.

2) Marchand. Beitr. z. path. Anat. 1889.

3) R. Minervini, Zur Katgutfrage. Deutsche Zeitschr. f. Chri. 1899, Bd. 53.

4) Kuhn und Rößler, Katgut, steril, vom Schlachttier, mit Jod oder Silber behandelt. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1908, Bd. 92.

Katgutsorten in der vorderen Augenkammer des Kaninchens und im Kaninchenohr und sagen am Schluß ihrer Versuche: „Reizung bis zu einem gewissen Grade, bzw. eine gewisse seröse Durchtränkung und eine gewisse Leukocytenansammlung sind die Voraussetzung und Vorbereitung zur Resorption eines Fremdkörpers in einer Wunde, gehen also dieser in einem gewissen Grade parallel."

Lassen diese Untersuchungen des normalen histologischen Bildes beim Ablauf der Katgutauflösung die Leukocytose mit Wahrscheinlichkeit als einen für die Auflösung sehr wichtigen Vorgang erscheinen, so wird durch die folgenden Untersucher ihre schlechthin entscheidende Rolle nachgewiesen.

Brunner[1]) legte je fünf Stück von Chromsäure- (Lister-), Sublimat-, Ol. Juniperi-Katgut von allem Nr. 3 in Eiter bei Körpertemperatur. Er fand sie nach drei Tagen bereits sehr weich und gequollen, nach neun Tagen völlig zerfallen oder wie Zunder. Von denselben Katgutpräparaten tat er dieselbe Nummer in steriles Serum und in Pyogenes aureus-Kultur, hielt beides bei Körpertemperatur und fand nach 42 Tagen in keiner von beiden Flüssigkeiten Auflösung oder Zerfall, auch keinen Unterschied in der Wirkung der beiden Flüssigkeiten. Weiterhin brachte er aseptisch unter die Rückenhaut des Kaninchens Katgut Nr. 3 und fand nach 18 Tagen bei Sublimatkatgut: „reaktionslos eingeheilt, wenig verändert, der Faden läßt sich in toto herausziehen und bietet beim Zerzupfen noch geringen Widerstand". Beim Karbolkatgut: Keine Eiterung, reaktionslose Umgebung, die Hälfte des Fadens in Farbe und Gestalt fast unverändert, mit deutlichen Drehwindungen; die andere Hälfte kolbig angeschwollen, weiß gefärbt, verfettet.

Andererseits legte er Sublimat- und Karbolkatgut Nr. 3 eine Stunde lang in eine Serumkultur von Pyogenes aureus bei Brüttemperatur. Dann brachte er die Fäden unter die Haut des Meerschweinchens. Nach 48 Stunden läßt sich reichlich Eiter aus den Stichkanälen drücken. Befund nach elf Tagen: Sublimatkatgut: Der Faden in einem ganz zirkumskripten Abszeß eingebettet, in seiner Kontinuität unterbrochen, bröcklig und weich, bei Berührung mit der Präpariernadel zerfallend. Karbolkatgut: Makroskopisch von Katgut nichts zu sehen, Bröckel käsigen Eiters.

Leider sagt der Verfasser nicht, ob bei seinen außerhalb des Körpers vorgenommenen Versuchen der Eiter steril war, und so sind die Ergebnisse nicht ohne weiteres vergleichbar. Wirklich schlüssig aber ist es, daß in Pyogenes aureus-Kultur keine Auflösung, in der durch denselben Organismus bedingten Eiterung unter der Kaninchenhaut eine verblüffend schnelle Auflösung stattfindet.

---

1) Brunner, Über Katgutinfektion. Beitr. z. klin. Chir. 1890, Bd. 6.

P. Bruns[1]) machte zu der Frage folgende Beobachtungen. Er nahm mit Listerschem Karbolkatgut Nr. 1 Gefäßunterbindungen an Hunden vor und untersuchte nach zehn Tagen die Unterbindungsstelle. In einem Falle war die Art. femoralis im Abstand von 4 cm mit zwei Ligaturen umgeben worden. Er fand nach zehn Tagen die zentrale ganz unverändert, von der peripheren nur einen Rest des Knotens, ein kleines, glattes Knöpfchen . . . „in der Umgebung der peripheren Schlinge fand sich eine reichliche Menge entzündlicher Neubildung". Hieraus schließt er, daß die Entzündung die Auflösung beschleunigt habe. Außerdem zog er von derselben Katgutsorte verschiedene Nummern bei Kranken durch eiternde Wunden oder eiternde Fistelkanäle und beließ sie darin bis zur spontanen Kontinuitätstrennung. Es ergab sich, daß eine spontane komplette Kontinuitätstrennung eintrat durchschnittlich

bei Nr.	(mm)	nach Stunden
0	0,2	50—60
1	0,3	65—75
2	0,4	75—85
3	0,6	85—95
4	0,75	100—110

Leider fehlt bei dieser Versuchsreihe die Feststellung, ob etwa einzelne eitererregende Bakterien, wie Streptokokken und Staphylokokken, die ja wahrscheinlich in den eiternden Wunden vorhanden waren, das Katgut auflösen, und außerdem fehlt der Vergleich mit der Auflösungsdauer im menschlichen Körper ohne Eiterung. Daß er bei Hunden ohne Eiterung eine soviel längere Resorptionszeit fand, ist zum Vergleich ungeeignet, und es bleibt uns nur zum Vergleich, daß die verschiedensten Autoren die Resorptionszeit des Katgut sehr widersprechend, nie aber derartig kurz angeben, wie sie sich in obigen Eiterungsversuchen darstellte.

Endlich sprechen noch meine eigenen Beobachtungen für die absolut entscheidende Rolle der Leukocyten bei der Auflösung. Bei der Maus findet man bereits am Ende des zweiten, ganz sicher aber am dritten Tage nach Einbringung eines Krönigschen Kumol-Katgutfadens denselben völlig in Eiter eingebettet und am vierten bis fünften Tage spätestens ist die Auflösung vollendet. Bringt man dagegen Kuhnsches Jodkatgut

1) P. Bruns, Die temporäre Ligatur der Arterien. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1875, Bd. 5, S. 384/385.

Nr. 00 unter die Haut, so sieht man keine Eiteransammlung um denselben, und der Faden findet sich auch nach sieben Tagen noch völlig unverändert. Ähnlich sieht man bei allen antiseptisch imprägnierten Katgutsorten eine geringere Leukocytose als bei den nur aseptisch zubereiteten, und demgemäß eine längere Resorptionsdauer. So faßt auch Minervini (l. c.) sein Urteil dahin zusammen: „Antiseptisches Katgut ist bedeutend weniger resorbierbar als aseptisches.“ Beim Meerschweinchen sieht man nach Einbringung eines Krönigschen Katgutfadens nach zehn Tagen makroskopisch keine Eiterbildung um den Faden, und demgemäß findet man auch nur sehr unbedeutende Veränderungen an ihm.

Endlich hat sich in einem Versuch über die Katgutresorption im entzündeten Gebiet bei der Maus gezeigt, daß gerade an der Stelle, wo ein Tröpfchen Eiter sich neben dem im übrigen von Eiter freien Gewebe gelegenen Faden gebildet hatte, der Faden angefressen, sonst aber in seiner ganzen Länge unverändert war (Versuch F bei dem am 7. Tage getöteten Tier).

Dem entspricht auch die allgemein verbreitete Ansicht der Chirurgen, daß das Katgut am raschesten seine Widerstandskraft einbüßt bei nicht aseptischem Wundverlauf.

Nur einen Autor habe ich ausfindig machen können, der anderer Ansicht ist. Richard Schuchardt[1]) kommt zu dem Resultat, daß Katgut im normal bleibenden Gewebe schneller verschwindet, als wenn Eiterung eintritt. Er sagt nicht genau, aus welchen seiner verschiedenen Versuche, von denen er immer gleich mehrere an demselben Meerschweinchen anstellte, er diesen Schluß zieht, aber nach Lage der Sache kann es sich nur um den folgenden handeln.

Er hatte einem Meerschweinchen am 11. VII. drei Katgutfäden in gleichem Abstand voneinander subkutan unter die Rückenhaut gebracht und fand am 23. VII. um den vorderen und den hinteren Faden Verdichtungskapseln, Verwachsungen und in den Verdichtungskapseln eingedickten Eiter, die Fäden selber intakt und nur gequollen. In der Gegend des mittleren Fadens aber war das Gewebe normal. Nur wo der Faden gelegen hatte, war eine leichte Verdickung, die sich kaum vom umgebenden Gewebe unterschied. Aus

1) Richard Schuchardt, Über die Unterbindung der Gefäße mit karbolisierten Darmsaiten. Inaug.-Diss. Berlin 1872.

einem Querschnitt desselben ließ sich eine sehr geringe Quantität einer dicken Masse auspressen, die zum Teil zerfallene Eiterkörperchen enthielt. „Von der Einstichöffnung ließ sich mit der Pinzette eine festere Masse abheben, die zerzupft unregelmäßige Fasern enthielt, wie man sie bei Katgut findet, aber auch sonst sieht.“ Bei einem anderen Meerschweinchen hatte er den Versuch ganz ebenso angestellt, auch am 11. VII. und am 23. VII. getötet. Hier war das Gewebe um den vordersten Faden reaktionslos und von diesem selbst fanden sich nur so unklare Spuren, wie im obigen Versuch um den mittelsten Faden. Die beiden hinteren Fäden mit ihrer Umgebung verhielten sich völlig entsprechend dem vorderen und hinteren Faden des ersten Versuches.

Das heißt, übereinstimmend fand er bei beiden Versuchen in dem reaktionslosen Gebiet nur Spuren von dem Faden, in dem eitrig veränderten den Faden gut erhalten.

Der Verfasser stellte seine Versuche mit Listers Karbolölkatgut an. Dieses hat nach den Angaben in der Literatur durchschnittlich eine längere Resorptionszeit als das in meinen Versuchen verwendete Krönigsche Kumolkatgut. Ich habe bei Meerschweinchen bei subkutan am Rücken implantierten Fäden, die ohne jegliche Reaktion dort lagen, nach 12 Tagen nur unbedeutende Arrosionen des Fadens gefunden. Bei seinen Versuchen aber ist der Faden mit Sicherheit nicht mehr zu entdecken. Ich möchte annehmen, daß „die festere Masse, die zerzupft unregelmäßige Fasern enthielt, wie man sie bei Katgut findet, aber auch sonst sieht“, kein Katgut war, sondern daß der Faden von dem Tier herausgezogen worden war. Ich selbst habe einmal vier Mäuse mit Fäden versehen, bei schlechtem Licht, und die Fäden in großer Eile abgeschnitten, ohne mich zu vergewissern, ob die Stümpfe derselben auch unter die Stichöffnung geschoben und völlig von Haut bedeckt waren. Nach zwei Tagen war bei dreien keine Spur von Faden vorhanden, das Gewebe völlig reaktionslos, und beim vierten Tier fand ich vor der Tötung den Faden ca. 1 mm aus der Einstichöffnung hervorragen. Es darf wohl als hochgradig wahrscheinlich gelten, daß bei den anderen drei Tierchen der Faden ebenfalls hervorragte und von ihnen herausgezogen wurde. Wurde der Faden entfernt, so kam es eben nicht zur Eiterung, während die übrigen in einer Zeit der beginnenden Antisepsis eingebrachten Fremdkörper eine Eiterung entfachten.

Ich lasse nun meine eigenen Versuche folgen.

Versuche an weißen Mäusen über die Beeinflussung der Auflösung von Krönigs Kumolkatgut Nr. 00 durch eine Entzündung.

Sämtliche Versuche wurden unter den Kautelen der Asepsis vorgenommen. Die Instrumente wurden gekocht; das enthaarte Fell im Operationsgebiet mit Alkohol und danach mit Sublimat kräftig abgerieben. Der Faden wurde mittels einer sehr scharfen, flachen Nadel ohne Nadelhalter eingenäht und seine überstehenden Enden sehr genau direkt an der Haut abgeschnitten. Danach überzeugte ich mich nochmals, ob auch seine Enden unter die Stichöffnungen geschlüpft waren. Die Sektion geschah immer in folgender Weise: Dem Tiere wurde der Kopf abgeschnitten. Ich ließ es ausbluten, und dann wurde die Bauchhaut in der Medianlinie aufgeschnitten und von dort beginnend das Fell von dem ganzen Tier abpräpariert.

I. Versuche über die Auflösungsdauer im nichtentzündeten Gewebe.

Versuch A.

21. VI. 1910. Drei weißen Mäusen wird je ein Faden von Krönigschem Kumolkatgut Nr. 00, 3—4 cm lang subkutan links in der Nachbarschaft der Wirbelsäule und dieser parallel unter die Rückenhaut genäht.

25. VI. Äußerlich ist an den Mäusen nichts zu sehen. Sie sind mobil und haben gut gefressen.

Eine Maus getötet. Es findet sich bei ihr von der Ausstichöffnung, die als punktförmiger Schorf an der Innenseite der Haut wahrnehmbar ist, ausgehend ein etwa 3 cm langer, ca. 2 mm breiter, wurstförmiger Abszeß. Er enthält dicken, gelblich grünlichen Eiter. Vom Faden nichts zu sehen.

Eine zweite Maus getötet. Einstich und Ausstich als punktförmiger Schorf an der Innenseite des Felles markiert. Zwischen ihnen in ganzer Ausdehnung sich hinziehend ein wurstförmiger Abszeß, wie bei dem ersten Tier, gefüllt mit dickem, gelblich grünlichem Eiter. Im frischen Präparat nur Fettkörnchenkugeln. Vom Faden nichts zu sehen.

Versuch B.

1. VII. 1910. Versuchsanordnung: Drei Mäuse wie bei A behandelt.

3. VII. Eine Maus getötet. Der Faden findet sich in ganzer Länge derb und zugfest im Unterhautzellgewebe. Er ist etwas weicher als der eingenähte Faden, nicht gequollen; neben dem mittelsten Teil des Fadens ein Tröpfchen Eiter, der mikroskopisch aus reichlich Fettröpfchen enthaltenden Leukocyten besteht.

4. VII. Eine Maus getötet. Im Unterhautzellgewebe findet sich ein gelblich grünlicher Kanal, an der Einstichöffnung dünn, nach der Ausstichöffnung zu bis $2^1/_2$ mm breit werdend. Von letzterer ausgehend, ist in dem diesen Kanal prall füllenden Eiter ein etwa 5 mm langer Rest des Fadens gelegen. Er ist dünner als der eingenähte Faden, leidlich fest, etwas aufgefasert.

5. VII. Eine Maus getötet. Im Unterhautzellgewebe findet sich, von der Ausstichöffnung ausgehend, ein ca. 3 mm langer, mit dickem gelblich grünlichem Eiter gefüllter Kanal, vom Faden ist nichts zu finden.

Versuch C.

3. XI. 1910. Versuchsanordnung: Zwei weiße Mäuse behandelt wie bei A. Einer dritten wird an Stelle der Nadel ein dünner Troikart durch das Unterhautgewebe am Rücken gestoßen, der Faden durch diesen durchgeschoben, der Troikart zurückgezogen und nun der Faden wie immer ganz dicht über der Haut abgeschnitten. Das Tier ist danach sehr matt.

5. XI. Eine Maus getötet. Im Unterhautzellgewebe des Rückens findet sich ein ca. 2 mm breiter und etwa $3^1/_2$ cm langer, mit grünlich gelbem Eiter gefüllter, geschlängelter Kanal. In ihm liegt der Katgutfaden etwas verdünnt und glasig, aber fest.

6. XI. Eine Maus getötet. Im Unterhautzellgewebe findet sich ein knapp 4 cm langer, 2 mm breiter geschlängelter Kanal, mit gelblich grünlichem Eiter gefüllt. In diesem ist vom Faden nichts aufzufinden.

7. XI. Die Maus wird getötet, der der Faden mittels Troikarts eingebracht war. Im Unterhautzellgewebe ein kaum 4 cm langer, 2 mm breiter, geschlängelter, mit dickem, grünlich gelbem Eiter gefüllter Kanal. Um ihn herum im Gewebe zahlreiche strichförmige, ca. 4 cm lange Hämorrhagien. In dem Eiter, ca. 3 cm lang, sehr dünn, glasig, aber in toto herausziehbar der Faden. Er läßt sich leicht zerreißen.

II. Versuche über Auflösungsdauer unter entzündeten Hautstellen.

Versuch D.

3. XI. 1910. Drei weiße Mäuse behandelt wie bei A. Diesen Tieren wird die Rückenhaut über dem Faden energisch mittels eines in offizinelle Jodtinktur getauchten Tupfers eingerieben.

5. XI. Eine Maus getötet. Die Haut und die Haare sind in dem mit Jod bepinselten Bezirk braun verfärbt. Sonst keine Veränderungen an der Haut. Im subkutanen Gewebe ein $3^1/_2$ cm langer, 2 mm breiter geschlängelter Kanal, erfüllt mit dickem, gelbgrünem Eiter. In dem Eiter über 3 cm lang, wenig verdünnt, glasig und fest, der Faden. Neben dem Kanal drei feine, kurze, strichförmige Hämorrhagien. Das Unterhautzellgewebe zeigt sonst nichts von entzündlichen Erscheinungen.

Die beiden überlebenden Tiere werden nochmals an derselben Stelle in derselben Weise mit Jod eingerieben.

6. XI. Die beiden Tiere verhalten sich durchaus normal, fressen gut und sind bis auf die braun verfärbten Stellen von nichtbehandelten Mäusen nicht zu unterscheiden.

Eine Maus getötet. Der Befund ist zunächst wie in dem vorhergehenden Fall, nur finden sich zahlreichere, feine, strichförmige, ca. 3 mm lange Hämorrhagien neben dem Eiterkanal. Außerdem ist die Haut um den Faden herum deutlich mit der Rückenfascie verwachsen, läßt sich von ihr nicht stumpf abziehen und beim Abpräparieren bleiben zahlreiche kleine Fetträubchen an dem Fell hängen. In dem Kanal findet sich schmieriger Eiter. In diesem, knapp 3 cm lang, sehr dünn, durchscheinend und leicht zerreißend der Faden. Außer den Hämorrhagien ist in der Umgebung weder Rötung, noch Schwellung, noch Ödem.

Die überlebende Maus wird noch einmal in derselben Weise mit Jodtinktur eingerieben.

7. XI. Die völlig gesund aussehende Maus wird getötet. Der Befund ist völlig der gleiche wie bei dem am Tage zuvor getöteten Tier. Auch der Faden ist in demselben Zustand. Außerdem finden sich hier auf dem abgezogenen Rückenfell zahlreiche, prall mit Blut gefüllte Venen.

Versuch E (Crotonöl).

17. XI. 1910. Drei weiße Mäuse behandelt wie im Versuch A. Das Fell über dem Faden wird mit der Schere geschoren und mit einem mit Crotonöl befeuchteten Tupfer vorsichtig gestrichen.

18. XI. Die Tiere sind lebhaft und verhalten sich völlig normal. Die Haut über dem Faden wird bei allen dreien nochmals mit Crotonöl bestrichen.

19. XI. Eine Maus getötet. Die Haut über dem Faden ist gerötet. Im subkutanen Gewebe zahlreiche, prall mit Blut gefüllte Gefäße, ein knapp 2 mm breiter und 4 cm langer geschlängelter Kanal, der erfüllt ist mit gelblichem, leidlich dünnflüssigem Eiter, darin der Faden etwas durchscheinend, fest, kaum verdünnt, rings um den Kanal Ödem.

Den beiden anderen Mäusen wird die Haut über dem Faden nochmals vorsichtig mit Crotonöl eingepinselt.

20. XI. Die beiden Mäuse verhalten sich vollkommen normal. Die eine wird getötet. Die Haut über dem Faden ist gerötet und etwas geschwollen. Der Befund im subkutanen Gewebe ist völlig der gleiche wie am Tage vorher, nur das Ödem ist noch stärker. Auch diesmal ist der Faden zugfest und kaum verdünnt.

Die überlebende Maus wird nochmals mit Crotonöl bestrichen.

21. XI. Das Tier verhält sich völlig normal. Es wird getötet. Der Befund ist der gleiche wie am Tage zuvor, nur nahe dem einen Ende zeigt der Faden sich etwas verdünnt.

Versuch F (Crotonöl).

26. XI. 1910. Vier weiße Mäuse mit Faden versehen, wie in Versuch A. Die Haut über dem Faden wird geschoren und mit einem in Crotonöl getauchten Tupfer vorsichtig eingerieben.

28. XI. Die Mäuse werden über dem Faden nochmals mit Crotonöl eingerieben.

29. XI. Die Mäuse befinden sich äußerlich gesehen wohl. Nur die mit Crotonöl behandelte Hautstelle ist bei allen gerötet und geschwollen.

Eine Maus wird getötet. Im Unterhautzellgewebe des Rückens liegt, ca. 4 cm lang, etwas geschlängelt, ein kaum 1 mm breiter Kanal. Er ist erfüllt von weißlicher, durchscheinender, milchig getrübter Flüssigkeit, in der der Faden liegt. Er ist fest und kaum verdünnt. Rings um den Kanal Ödem und auch in Entfernungen von über 1 cm von dem Faden zahlreiche, prall gefüllte Gefäße.

30. XI. Die überlebenden Mäuse nochmals mit Crotonöl eingerieben.

1. XII. Die Mäuse verhalten sich lebhaft, spielen und fressen in normaler Weise. Eine Maus wird getötet. Äußerlich ist die Haut in dem Bezirk des Fadens, einem ca. $^3/_4$ cm breiten und 4 cm langen Bereich gerötet und geschwollen. In diesem Gebiet ist die Haut mit der Rückenfascie verwachsen, es finden sich zahlreiche, stark gefüllte Venen und heftiges Ödem. Der Faden liegt in leidlich derbem, auf dem Querschnitt blassem Granulationsgewebe, das von der Haut ausgeht, mit der es untrennbar zusammenhängt und auf deren Unterseite es eine flache Erhabenheit bildet. Eiter findet sich nicht um den Faden, der vollkommen derb, zugfest und unverdünnt ist.

3. XII. Die Mäuse verhalten sich wie vor zwei Tagen. Eine Maus wird getötet. Der Befund ist der gleiche wie am 1. XII., nur findet sich an einer Stelle an dem Faden ein Tröpfchen Eiter gelblich rahmiger Beschaffenheit. Der Faden ist an dieser Stelle verdünnt, sonst ist er unverdünnt, derb und zugfest. Die überlebende Maus wird nochmals mit Crotonöl eingerieben.

5. XII. Die Maus ist lebhaft, spielt und frißt in normaler Weise. Die Haut im Gebiet des Fadens ist gerötet und etwas geschwollen. Sie wird getötet. Das Unterhautzellgewebe in dem mit Crotonöl

behandelten Gebiet zeigt überall deutliches Ödem und zahlreiche stark gefüllte Blutgefäße. An dem kaudalen Ende des Fadens ist das ganze Gewebe in einem rundlichen Bezirk von ca. $^1/_2$ cm Durchmesser blutig imbibiert. $^1/_2$ cm des Fadens liegt frei im Unterhautzellgewebe, der ganze andere, ca. 3 cm lange Teil ist in ein flaches, grauweißliches Granulationsgewebe eingebettet, das, ziemlich derb und ca. 2 mm dick um den Faden, nach den Seiten allmählich flacher wird. Der Faden ist derb, nicht verdünnt, zugfest.

Versuch G (Argent. nitr.).

23. XII. 1910. Vier weißen Mäusen wird, wie bisher, je ein Katgutfaden Krönig Nr. oo unter die Rückenhaut gebracht, links ca. $^1/_2$ cm von der Wirbelsäule entfernt; zweien von diesen Tieren wird außerdem in derselben Weise je ein Faden rechts neben der Wirbelsäule subkutan eingenäht. Allen vier Tieren wird in den Stichkanal links 0,2 ccm einer Lösung Argent. nitr. 0,01 auf Aqua 10,0 eingespritzt. Meist fließen ein oder zwei Tropfen gleich nach dem Einspritzen wieder heraus. Eine Maus hat fünf Minuten nach der Einspritzung Krämpfe, überwiegend klonische, die bei Erschütterung und Berührung sich verstärken. Das Haar ist gesträubt. Sie macht einen sehr elenden Eindruck und ist teilnahmlos.

24. XII. Das von Krämpfen befallene Tier finde ich teilnahmlos mit geschlossenen Augen und gesträubtem Haar. Beim Herausnehmen bekommt es wieder Krämpfe. Es wird getötet.

Unter der Haut im Gebiet des Fadens zahlreiche, stark gefüllte Gefäße. Einige braunschwarze Flecke, Einstich und Ausstich deutlich sichtbar als punktförmiger Schorf, dazwischen etwas geschlängelt der Faden. Ohne irgendwelche Leukocytenansammlung um ihn herum ist er direkt in das stark ödematöse Gewebe eingebettet. Er ist stark aufgehellt, nicht verdünnt und zugfest.

Eine Maus mit zwei Fäden getötet.

Befund links wie oben. Rechts Ödem deutlich, aber spärlicher und etwas trüber.

26. XII. Die Mäuse verhalten sich normal. Eine Maus mit einem Faden getötet. Befund: Links unter der Haut des Rückens ist das Gewebe ödematös. Die Gefäße sind gefüllt. Es finden sich einige braunschwarze Flecke. Einstich- und Ausstichöffnung deutlich sichtbar als punktförmiger Schorf, dazwischen etwas geschlängelt der Faden in einem kaum 2 mm breiten Kanal, der mit dünnflüssigem, durchscheinendem, ein wenig milchig aussehendem Exsudat erfüllt ist. Die Oberfläche des Fadens ist unregelmäßig angenagt, aber er leistet dem Zerreißen erheblichen Widerstand. Rechts von der Wirbelsäule ist auch diesmal im subkutanen Gewebe ein spärliches Ödem vorhanden.

28. XII. Maus mit zwei Fäden getötet. Befund links: Der gleiche wie vor zwei Tagen, nur heftigeres Ödem. Der Faden

ebenso wie damals. Rechts: Der gleiche Befund wie links, insbesondere ebenso starkes Ödem.

Versuch H (Katgut Kuhn).

5. VII. 1910. Drei weißen Mäusen je einen Faden von Kuhnschem Jodkatgut Nr. oo unter die Rückenhaut genäht. Das Katgut wird direkt aus der Jodlösung, in der es sich bereits längere Zeit befindet, entnommen.

12. VII. An dem Verhalten und dem Aussehen der Mäuse findet sich keine Besonderheit. Eine Maus wird getötet. Im Unterhautzellgewebe findet sich freiliegend der rotbraune Katgutfaden, nicht verändert. Irgendeine entzündliche Reaktion um ihn herum ist nicht wahrnehmbar, insbesondere nichts von Eiter. Der Faden ist auch nicht gequollen und es bedarf eines sehr kräftigen Zuges, um ihn zu zerreißen.

15. VII. An den Mäusen ist äußerlich nichts Besonderes. Eine Maus getötet. Im Unterhautzellgewebe findet sich ein geschlängelter, ca. 4 cm langer Faden von grauer Färbung. Von der charakteristischen Jodfarbe ist nichts mehr zu sehen. Der Faden ist ein mürber, zerfaserter Strang, der beim Anfassen mit der Pinzette in Fetzen zerreißt. In der Umgebung des Fadens geringe Rötung, wenige ganz kleine gefüllte Gefäße. Ein kleines Tröpfchen grünlichen Eiters tritt bei dem Versuch, den Faden in toto herauszupräparieren, am Rande des Fadens hervor.

19. VII. Die dritte Maus getötet. Entlang der Wirbelsäule in dem Fascienteil, der über die Wirbeldornen fortzieht, findet sich etwa 3 cm lang eine 3 mm breite Hämorrhagie. In der entsprechenden Partie des Unterhautzellgewebes einige injizierte Gefäße. Nichts von Auflagerung oder Eiter. Vom Faden nichts zu sehen.

Versuche an Meerschweinchen.

Versuch J.

18. IX. 1910. Zwei kräftigen Meerschweinchen wird auf beiden Seiten symmetrisch, etwa in der mittleren Axillarlinie, ein ca. 5 cm langer und 2 cm breiter Bezirk geschoren, mit Alkohol und Sublimat abgerieben und dann aseptisch auf jeder Seite ein Faden von Kumolkatgut Krönig Nr. oo 4 cm lang subkutan eingenäht und die Fadenenden sorgfältig unter die Stichöffnung durch Verschieben der Haut versenkt. Links wird die Haut in dem geschorenen Bezirk mit Crotonöl gepinselt.

20. IX. Die gepinselte Haut schuppt, die Haare sind verklebt, es besteht geringes Ekzem. Dieselbe Stelle wird nochmals mit Crotonöl gepinselt.

21. IX. Die Haut ist an der gepinselten Stelle schmerzhaft, verdickt, unelastisch, ekzematös. Das Allgemeinbefinden nicht sichtbar tangiert. Die Tiere werden getötet.

Der Befund ist bei beiden genau derselbe.

Links ist die Haut mit der Fascie verwachsen, die Gefäße sind gefüllt, es besteht geringes Ödem. Der Faden liegt ganz unverändert. Kein Eiter um ihn. Rechts ist die Haut nicht verwachsen, der Faden liegt ohne jegliche Reaktion um ihn herum ganz unverändert im Gewebe.

Versuch K.

27. IX. 1910. Zwei Meerschweinchen werden behandelt, wie beim Versuch J. Links wird die Haut wieder mit Crotonöl gepinselt.

2. X. Die Haare sind in dem gepinselten Bezirk ausgefallen, die Haut ist verdickt, rissig und ekzematös. Die Haut wird in diesem Gebiet nochmals mit Crotonöl gepinselt.

4. X. Tier 1 getötet. Links ist die Haut in dem behandelten Bezirk mit der Fascie durch ein blasses Granulationsgewebe verwachsen. Um dieses Gebiet herum sind die Gefäße prall gefüllt. Es besteht diffuse Rötung, etwas Schwellung und Ödem. In dem Granulationsgewebe liegt der Faden in unverändertem Zustand.

Rechts: Der Faden liegt unverändert auf der Fascie ohne jede Reaktion um ihn herum.

11. X. An dem zweiten Tiere ist die Haut im gepinselten Bezirk kahl, gerötet, unelastisch und etwas geschwollen. Das Tier ist munter. Es wird getötet.

Befund links: Die Haut ist in dem behandelten Gebiet mit der Fascie ein wenig verwachsen durch ein blasses Granulationsgewebe, rings herum einige stärker gefüllte, kleine Venen, im subkutanen Gewebe kein Ödem. Der Faden liegt frei im subkutanen Gewebe von einigen Tropfen ganz dünnflüssigen Eiters umgeben und ist unregelmäßig angenagt, aber noch ziemlich zugfest.

Rechts: Keine Verwachsungen, keine gefüllten Gefäße, einige Tropfen sehr dünnflüssigen Eiters um den frei daliegenden Faden. Er ist unregelmäßig arrodiert, aber zugfest.

Versuch L.

4. XI. 1910. Ein Meerschweinchen wie bei J, mit zwei Fäden versehen.

5. XI. Dem Tier wird dicht neben dem Schwanzende subkutan 2 ccm einer 2 proz. nukleinsauren Natronlösung injiziert.

13. XI. Das Tier war dauernd munter. Es wird getötet.

Rechts: Der Faden liegt in der Subcutis in einem Kanal, der blaß ist und eine ganz geringe Gewebsverdickung darstellt. Sonst fehlt jede Reaktion um ihn herum, insbesondere alle Anzeichen von Hyperämie, makroskopisch auch nicht einmal Spuren von Eiter. Der Faden ist ganz wenig gequollen und von etwas rauher Oberfläche, nicht sichtbar verdünnt, sehr fest.

Links: Befund der gleiche.

Zweierlei tritt bei diesen Versuchen, wo eine nichteitrige, sondern wesentlich seröse Entzündung zu dem leukotaktischen Reiz des implantierten Katgutfadens hinzutritt, beim Vergleich mit dem Kontrolltier in auffälliger Weise zutage.

1. Die sehr viel geringere Eiterbildung, die häufig bis zum völligen Fehlen jeglichen makroskopisch sichtbaren Eiters geht und
2. die geringen Veränderungen an dem Faden selbst, d. h. eine langsamere Resorption.

Was nun zunächst das Fehlen des Eiters betrifft, so lassen sich verschiedene Gründe finden, um diesen Befund zu erklären.

Zunächst könnte man annehmen, es handele sich um eine verminderte Leukocytenauswanderung infolge der „Ableitung" des Blutes. Dieser Annahme widersprechen schon bei dem Befund selbst die zahlreichen prall gefüllten Gefäße rings um den Faden herum. Außerdem haben ja die verschiedensten neueren Untersucher[1]) auch ganz besonders die Schüler Biers, gezeigt, daß die „Derivantien" bis in größere Tiefen hyperämisierend wirken, besonders hebt Wechsberg auch die pralle Füllung der Kapillaren in größerer Tiefe hervor.

Viel wahrscheinlicher ist es, daß der nach den Arbeiten Cohnheims[2]), Josephs und Schlieps[3]) und Erlangers[4]) auch in der Tiefe beschleunigte entzündliche Lymphstrom einen nicht unerheblichen Teil der emigrierten Leukocyten fortführt.

Bei weitem am wesentlichsten aber scheint mir der Umstand, daß, wie neuere Untersucher gezeigt haben, die Leukocyten unter dem Einfluß des entzündlichen Ödems degenerieren und sich auflösen. Dafür spricht insbesondere der Befund, den

1) Z. B. Wechsberg, Über den Einfluß chemischer Gegenreizung auf die Entzündung. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 37; Samuel, Entzündungsherd und Entzündungshof. Virchows Arch., Bd. 121; Wessely, Experimentelles über subkonjunktivale Injektionen. Deutsche med. Wochenschrift 1903, Nr. 7 u. 8.

2) Cohnheim. Allgemeine Pathologie 1877, Bd. 1 u. 2.

3) E. Joseph und L. Schliep, Der Gewebsstrom unter der Stauungshyperämie. Deutsche med. Wochenschr. 1907, Nr. 16.

4) Erlanger, Die Tiefenwirkung der Entzündung. Zeitschr. f. experiment. Path. u. Therap. 1911, Nr. 1, S. 22—38.

Schäffer[1]) bei der Stauungsbehandlung erhoben hat. Er brachte Kaninchen und Meerschweinchen mit Silbernitrat imprägnierte Katgutfäden und Seidenfäden, die mit einer Bouillonaufschwemmung von Staphylokokken getränkt waren, unter die Haut des Rückens, nur bei der Stauung unter die Haut der hinteren Extremität, symmetrisch auf beiden Seiten. Die eine Seite wurde behandelt, die andere diente als Kontrolle. Nach beendetem Versuch wurden auf beiden Seiten die entsprechenden Teile excidiert, eingebettet, gefärbt, mikroskopisch untersucht.

Er fand bei der Stauung, die ja eine sehr erhebliche Ödemisierung bewirkt, rings um die Venen eine Zone sehr reichlicher Infiltration mit tinktoriell und morphologisch normalen Leukocyten. Mit zunehmender Entfernung von den Gefäßen nahmen sie an Zahl ab, so daß um das Zentrum des Entzündungsreizes, nämlich den implantierten Faden, nur eine, besonders im Vergleich mit der Kontrollseite ganz spärliche Zellansammlung bestand. Hier kann von einer Fortschwemmung durch den Lymphstrom nicht gut die Rede sein. Der Lymphstrom wurde ja auch gestaut. Die Erklärung für den Befund ergibt sich, wenn man beachtete, daß die Kernfärbbarkeit mit zunehmender Entfernung von den Venen immer mehr abnahm und um so schlechter wurde, bis zur Unfärbbarkeit gehend, je länger die Stauung bestand und je heftiger das Ödem wurde. Bei der Behandlung mit heißer Luft, warmen und kalten und Spiritusumschlägen, Derivantien (Jod) u. dgl. fand er stets ein ähnliches Bild: Reichlich Leukocyten aus den Venen austretend und dann je nach der Behandlung etwas verschieden geartete Degenerationsformen bis zum völligen Zerfall. Und diese Degeneration um so reichlicher und hochgradiger, je heftiger das durch die Behandlung bedingte Ödem war.

Auch andere machten Beobachtungen, die ebenfalls für einen Zerfall der Leukocyten im entzündlichen Ödem sprechen.

Dr. Schwarzenauer (zit. nach E. Joseph, Lehrbuch der Hyperämiebehandlung, S. 43. Leipzig 1911, Verlag Klinkhardt), welcher durch Punktion und Aspiration das Ödem mit Stauung be-

---

1) Dr. Jean Schäffer, Der Einfluß unserer therapeutischen Maßnahmen auf die Entzündung. Stuttgart 1907.

handelter Infektionen gewann und dann zentrifugierte, fand in dem Stauungsödem meist gar keine, hin und wieder ganz vereinzelte Leukocyten.

Samuel (l. c.) fand im entzündlichen Ödem des Kaninchenohres eine äußerst geringe Zahl weißer Blutkörper.

Kurt Ziegler[1]) fand in ödematösen Hautstücken an schwerer Sepsis gestorbener Menschen, wo er im Ödem auf Leukocyten stieß, bei ihnen die deutlichen Zeichen der Degeneration und des Zerfalles.

Bier, Hyperämie als Heilmittel, S. 293, beschreibt zwei Fälle, bei denen durch Probepunktion mit dickem Eiter gefüllte Abszesse festgestellt wurden. Diese wurden nicht eröffnet und unter Stauungsbehandlung verschwand der Eiter und klares Serum trat an seine Stelle. Da der Eiter nicht resorbiert wird, müssen die Leukocyten erst zerfallen sein, ehe sie verschwanden.

Einen sehr hübschen Nachweis für den Zerfall der Leukocyten im Serum erbrachte Boit[2]). Müller und Jochmann, Peiser und Kolaczek haben zur Behandlung akuter Eiterungen die Einspritzung von normalem Serum in die Eiterhöhle empfohlen, und wenn man das Verfahren einschlägt, so verliert das entzündliche Exsudat sehr schnell den Charakter des Pus bonum et laudabile. Schon nach 24 Stunden wird ein sehr dünnflüssiger Eiter und bald nur noch klares Exsudat abgesondert. Boit fand nun bei der Behandlung mit dem von Peiser und Kolaczek als Serumersatz empfohlenen Leukofermantin (einem mit 0,5 Proz. Karbol versetzten, von Merk in den Handel gebrachten Pferdeserum) sehr bald das Dünnerwerden des Eiters und mikroskopisch in dem Exsudat unter den Eiterkörperchen eine ungewöhnlich große Zahl zerfallende und degenerierte. Das Leukofermantin wirkt positiv leukotaktisch; denn es führt Kaninchen und Meerschweinchen injiziert schon nach drei Stunden zu reichlicher Leukocytenansammlung, die späterhin noch zunimmt. Bei einem Patienten zwei Stunden vor der Operation in die Haut injiziert, bewirkte es reichliche Leukocytenansammlung, wie die mikroskopische Untersuchung des bei der Operation excidierten Hautstückes ergab. Also durch eine Hemmung der Leukocytenzuwanderung kann sich die Verdünnung des Eiters nicht erklären, sondern nur durch die Auflösung der Eiterzellen in dem Leukofermantin. Weiterhin sagt Boit: „Wird im Reagensglas zu Leukofermantin etwas Eiter getropft und durch Schütteln gemischt, so tritt nach einer bis mehreren Minuten

---

1) Kurt Ziegler, Histologische Untersuchungen über das Ödem der Haut und des Unterhautzellgewebes. Beitr. z. path. Anatomie, Bd. 36, S. 435.

2) Boit, Über die Wirkung des Antifermentserums. Beitr. z. klin. Chir. 1911, Bd. 73.

ein Zusammenballen des Eiters ein. Der dickschleimige, fadenziehende Klumpen sinkt zu Boden und kann auch durch Schütteln nicht zerteilt werden. Im Laufe von einigen Tagen löst er sich in der Flüssigkeit auf, bei 37 Grad schneller als im Eisschrank."

„Bei mikroskopischer Untersuchung nach einer halben Stunde finden wir ein Zusammenkleben der gequollenen Eiterzellen, im Protoplasma Gerinnungsprozesse und auffallend reichliche Myelinbildung, im Kern Degenerationserscheinungen. Die Zelldegeneration ist stärker als im gewöhnlichen Eiter, der in gleicher Weise eine halbe Stunde aufbewahrt wird. Auch in Ascitesflüssigkeit ballen sich beim Reagensglasversuch die Leukocyten zusammen, bilden einen am Boden liegenden Klumpen und gehen relativ rasch zugrunde.

Aus diesen Beobachtungen erhellt wohl zur Genüge die Leukocyten zersprengende Kraft des entzündlichen Ödems, und ich gehe also nicht fehl, wenn ich das Fehlen des Eiters bei den Entzündungsversuchen durch den starken Zerfall der Leukocyten infolge der Ödematisierung in der Umgebung des Fadens erkläre.

Wenn nun aber die Leukocyten zerfallen, so werden auch ihre proteolytischen Fermente frei, wie Müller und Jochmann[1]) gezeigt haben.

Sie brachten abzentrifugierte Leukocyten auf Löfflerplatten und hielten sie bei 37 Grad. Noch nach Tagen waren die Leukocyten als intakte Zellen erhalten und an der Platte nichts verändert. Brachten sie aber diese Zellen einige Zeit auf eine Temperatur von 55 Grad, so zerfielen sie und die Platte zeigt schon nach Stunden Dellenbildung.

Dieselben Autoren haben in derselben Arbeit nachgewiesen, was übrigens auch schon andere vor ihnen getan hatten, daß im Blutserum ein die Eiweißverdauung hemmendes Antiferment enthalten ist. Brachten sie nämlich zu den auf 55^0 erhitzten Leukocyten nachher entsprechende Mengen Serum, so blieb die Dellenbildung auf der Löfflerplatte aus. Sie haben dieses Antiferment auch im Stauungstranssudat Hydrocelenflüssigkeit und in entzündlichen Exsudaten nachgewiesen, so daß eine Hemmung der Eiweißverdauung bei Anwesenheit von entzündlichem Ödem

---

1) Müller und Jochmann, Über eine einfache Methode zum Nachweis proteolytischer Fermentwirkung. Münchn. med. Wochenschr. 1906, Nr. 29.

von vornherein zu erwarten ist. In meinen Versuchen konnte also, solange ein solches leukocytenlösendes Ödem in ausreichendem Maße besteht, der Katgutfaden, dessen Auflösung im wesentlichen durch den Leukocyten betrieben wird, nicht aufgelöst werden, und die Verlangsamung der Katgutauflösung ist damit erklärt.

Ich möchte noch zu den einzelnen Versuchen einiges bemerken:

In dem Versuch C hat das heftige Trauma, welches das Einstoßen des Troikarts darstellt, und das zu mehrfachen Hämorrhagien geführt hat, wie das Skarifizieren wohl im Sinne eines chemischen Derivanz, wenn auch nur sehr schwach, gewirkt. Bei den Versuchen A und B hat sich bei vier Tieren gezeigt, daß nach vier Tagen der Faden bereits fort war. Im Versuch C ist bei dem nach drei Tagen getöteten Tier der Faden schon völlig aufgelöst, so daß ich das Erhaltensein des Fadens am vierten Tage schon als eine Resorptionsverlangsamung, die sich wohl im obigen Sinne erklären wird, auffassen muß. Der Versuch mit Jodtinktur zeigt wieder, was schon Schäffer nachwies, nämlich die vergleichsweise geringe Ödemisierung der Subcutis durch dieses Mittel und damit einen nur geringen Einfluß auf die Eiterbildung. Das Krotonöl und das Argent. nitricum machen beide sehr hochgradiges Ödem, und damit geht Hand in Hand, daß, solange die ganz akute Kroton- oder Argentumentzündung besteht, an dem Faden überhaupt kein Abbau sich zeigt. Hätte das Blutserum die Hauptleistung bei der Katgutauflösung, so müßte natürlich in diesem heftigen Ödem der Faden zusehends verschwinden, denn er ist ja der Serumeinwirkung unter diesen Verhältnissen in energischer Weise preisgegeben.

Leider ist die Maus ein so kleines Tier, bei dem man nicht auf der einen Seite den Versuch mit Entzündung und auf der anderen Seite den Kontrollversuch ohne Entzündung machen kann. Die Kontrollseite fällt bei der geringen Entfernung aller symmetrischen Punkte voneinander immer auch in den Entzündungshof hinein, wie ja der Sektionsbefund im Versuch G in besonders krasser Weise dartut. Leider habe ich von den Versuchstieren Hund, Kaninchen, Meerschweinchen, Maus nur die Maus mit so heftiger Eiterbildung auf das Einbringen des Fadens reagieren sehen. Bei den anderen Tieren sieht man höchstens an einer einzelnen Stelle des Fadens selten mal ein

Tröpfchen Eiter. Selbstverständlich wandern auch hier, wie ja die im ersten Teil der Arbeit zitierten Autoren nachgewiesen haben, eine enorme Anzahl Leukocyten zu dem Faden, aber es kommt eben nicht zur makroskopischen Eiterbildung, und dementsprechend dauert die Auflösung des Fadens bei diesen Tieren Wochen. Diesen enormen Unterschied in der Resorptionsdauer bei den verschiedenen Tieren haben ja die verschiedensten Autoren hervorgehoben: zuletzt auf Grund sehr sorgfältiger Zusammenstellungen Kuhn und Rößler[1]), die auch die Literatur in eingehendster Weise in ihrer Arbeit zitieren.

Will man bei so langsamem Ablauf des Vorganges der Auflösung seine Beeinflussung durch akute Entzündung studieren, so muß man diese so lange unterhalten, daß allemal daraus eine chronische Entzündung mit nicht nachweisbarer Ödembildung und reichlicher Granulationswucherung bzw. Bindegewebsentwicklung wird. Anderenfalls beeinflußt man von dem sich spontan so langsam abwickelnden Prozeß nur einen so kurzen Abschnitt, daß eine Wirkung nicht sichtbar wird. Daher habe ich auch beim Meerschweinchen ganz andere Resultate bekommen.

Der letzte Versuch L war angestellt in der Hoffnung, daß die durch die nucleinsaure Natronlösung bewirkte heftige Leukocytose zu einer Eiteransammlung um den Katgutfaden führen würde in Analogie zu einem Versuch von Jochmann[2]) und daß ich auf diese Art dieselben Verhältnisse wie bei der Maus vor mir haben würde. Obschon das nicht eintrat, habe ich den Versuch aufgeführt als einzigen, bei dem am Meerschweinchen keine Einwirkung eines Derivanz statthatte, um darzutun, daß nicht etwa die langsame Katgutauflösung auf der Kontrollseite bewirkt ist durch ein Übergreifen des Entzündungshofes auch auf die gesunde Seite, eine Annahme, zu der ja auch die Sektionsbefunde keinerlei Anhalt geben.

So muß ich zusammenfassend sagen: Die hinzutretende aseptische seröse Entzündung verlangsamt die Auflösung des Katguts bei der Maus, einem Tier, das den Faden

1) Kuhn und Rößler, Katgut, steril, vom Schlachttier. Zweite Mitteilung. Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1908, Bd. 92.

2) Jochmann, Versuche zur Serodiagnostik der Genickstarre. Deutsche med. Wochenschr. 1906, Nr. 20.

unter heftiger Eiterung sonst sehr schnell resorbiert. In den Fällen, wo die Reaktion auf den eingebrachten Katgutfaden gering ist, wie beim Meerschweinchen, läßt sich ein Einfluß nicht nachweisen.

Die Ergebnisse meiner Versuche zeigen, daß eine künstliche aseptische Entzündung den Resorptionsvorgang bei der Auflösung eines Katgutfadens im Körper der weißen Maus verlangsamt. Der unbeeinflußte Vorgang ist nichts anderes, als eine aseptische Eiterung. Dieser Vorgang wird gemildert, indem das durch den künstlichen aseptischen Reiz hervorgerufene Ödem die Leukocyten, welche die Auflösung des Katgutfadens betreiben, zersprengt und nur eine langsame Entwicklung der in ihrem Innern enthaltenen verdauenden Kraft zuläßt und damit das Gewebe, welches dem peptischen Einfluß ebenso unterliegt wie der Katgutfaden, vor gröberer Schädigung bewahrt. Wir begegnen auf diesem Wege der Anschauung Biers, daß die Entzündung und die sich in ihr entwickelnden Heilkräfte dazu dienen, die von der entzündungserregenden Ursache ausströmende Schädlichkeit zu mildern. Denn, wie Joseph in seinem Lehrbuch der Hyperämiebehandlung sagt: je langsamer und sanfter der abnorme Chemismus, welcher von der entzündungserregenden Schädlichkeit ausgeht, im Gewebe um sich greift, desto mehr hat das Gewebe Zeit, sich des schädlichen Einflusses zu erwehren und das bedrohte Gebiet vor Schädigung und Untergang zu bewahren. Die Flamme, welche das Fleisch des Verunglückten in wenigen Augenblicken versengt, läßt dem Körper zur Abwehr keine Zeit, wie z. B. die Sommersonne sie gestattet, welche den Körper in Wochen und Monaten verbrennt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei bakteriellen Entzündungen und bei unserer Versuchsanordnung.

Gleichzeitig geben unsere Versuche die wissenschaftliche Erklärung für die empirisch gefundene Tatsache, daß die antiseptisch imprägnierten Katgutfäden langsamer zerfallen, als die Katgutfäden ohne antiseptische Imprägnation. Dort, wo der entzündliche Reiz, der Anlaß zur Ödemisierung des Fadenbettes fehlt, kann sich die aseptische Leukocytose rascher entwickeln und Katgut wie Gewebe verdauen.

Zum Schluß möchte ich Herrn Privatdozent Dr. E. Joseph für die Anregung zu dieser Arbeit und seine Unterstützung bei den Experimenten aufrichtig danken.

Lebenslauf.

Ich, Max Callam, bin am 24. September 1886 in Berlin geboren als zweiter Sohn des Kaufmanns Gustav Callam und seiner Frau Marie, geb. Schanze. Ich besuchte bis zum 9. Lebensjahr die Kuhnowsche Privatschule, bis zum 16. die X. Realschule, danach trat ich in die Obersekunda der Friedrichswerderschen Oberrealschule ein; an dieser Anstalt bestand ich Michaelis 1905 das Abiturium. Ostern 1906 legte ich vor einer Kommission in Berlin ein Examen im Lateinischen ab. Ich war im Sommersemester 1906 in Marburg und von Herbst 1906 bis Ostern 1911 in Berlin in der medizinischen Fakultät eingeschrieben. 1909 im Sommer bestand ich das ärztliche Vorexamen, am 29. Mai 1911 beendete ich das Staatsexamen und wurde am 1. Juni 1912 als Arzt approbiert.

Meine Lehrer an der Universität waren: Axhausen, Bier, Blumreich, Brugsch, Bum, R. Du Bois Reymond, Engelmann, Flügge, Forster, Fränkel, Hertwig, Heubner, Hildebrand, Kaiserling, Klemperer, Kolkwitz, Fr. Kraus, Lesser, Arthur Meyer, Olshausen, Orth, Passow Pels-Leusden, Rubner, Salkowski, F. E. Schulz, Senator, Waldeyer, Zumstein.

Druck von August Pries in Leipzig.